

25.08.03

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 10 OCT 2003

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.出願年月日  
Date of Application: 2002年 8月26日出願番号  
Application Number: 特願2002-245108

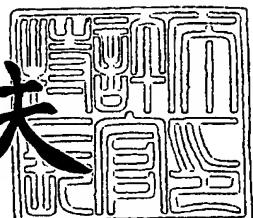
[ST. 10/C]: [JP 2002-245108]

出願人  
Applicant(s): 日本精工株式会社PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 9月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 NSK0224  
【提出日】 平成14年 8月26日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B62D 5/04  
【発明の名称】 電動パワーステアリング装置  
【請求項の数】 5  
【発明者】  
【住所又は居所】 群馬県前橋市惣社町一丁目8番1号 日本精工株式会社  
内  
【氏名】 力石 一穂  
【特許出願人】  
【識別番号】 000004204  
【氏名又は名称】 日本精工株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100078776  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 安形 雄三  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100114269  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 五十嵐 貞喜  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100093090  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 北野 進  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 010836  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

|           |       |
|-----------|-------|
| 【物件名】     | 明細書 1 |
| 【物件名】     | 図面 1  |
| 【物件名】     | 要約書 1 |
| 【プルーフの要否】 | 要     |

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁ヨークと、前記電磁ヨーク内に嵌着され側面上端部の端子台に立設された2本の連結ピンを介してセンサ回路基板に接続可能とされたコイルボビンと、前記コイルボビンを前記電磁ヨーク内に保持するヨークカバーとからなるコイルユニットを2個、前記端子台の側面を向い合わせてセンサハウジング内に装着保持してなるトルクセンサにより、ハンドル操作によって発生する操舵トルクを検出するように構成された電動パワーステアリング装置において、前記各端子台の合わせ面側に前記各コイルユニットの周方向への位相差を規制する規制手段を設けたことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項2】 前記規制手段は、前記各端子台の合わせ面側において軸方向に凹部と凸部とで形成された段差であることを特徴とする請求項1に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項3】 前記規制手段は、前記各端子台の合わせ面側において互いに嵌合可能に設けられた凹部と凸部であることを特徴とする請求項1に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項4】 前記各端子台に設ける規制手段を前記連結ピンに平行で且つ前記合わせ面の中心を通る垂線に対し対称な同一形状としたことを特徴とする請求項1から請求項3に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項5】 前記凹部の深さが前記凸部の高さより大きく設定されていることを特徴とする請求項2から請求項4に記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、トルクセンサによりハンドル操作によって発生する操舵トルクを検出し、操舵系にモータによる操舵補助力を付与するようにした電動パワーステアリング装置に関し、さらに詳細には、前記トルクセンサにおけるコイルユニット

の構造に関する。

### 【0002】

#### 【従来の技術】

車両には、運転者の疲労を軽減し、安全に運転するために、電動パワーステアリング装置が搭載される。この電動パワーステアリング装置には、ハンドル操作によって発生する操舵トルクを検出するトルクセンサが設けられている。例えばピニオンアシスト式の電動パワーステアリング装置では、図8にこのステアリングシステムの概略構造を断面図で示すように、トルクセンサ1は、モータ出力軸2を介してアシストトルクが付与される減速機構3より上流側（ドライバー側）に配置され、入力軸4と出力軸5間のトルクに応じて生じたトーションバー6の捩れ角（前記軸間の位相差）を磁気的な変化として取り出し、この変化をコイルユニット7で非接触に検出するようになっている。

### 【0003】

このコイルユニット7は、図9に各パーツを分解して示すように、電磁ヨーク8、コイルボビン9、ヨークカバー10により構成されている。なお、図9において破線矢印は組み付け方向を示している。

### 【0004】

ここに、コイルボビン9は樹脂材によりリール状に形成され、一方のフランジ部9aの上端部に形成された端子台9bには、図8に示すセンサ回路基板11と接続する2本の連結ピン9cが圧入固定されて立設されている。この連結ピン9cの一方には巻線9dの先端部分が絡げられてハンダ固定され、コイルボビン9の溝部（フランジ部9a間）に巻回された巻線9dの終端部分が他方の連結ピン9cに絡げられてハンダ固定されている。このように作られたコイルボビン9は、電磁ヨーク8の内側に嵌着された後、電磁ヨーク8の内径にヨークカバー10が圧入されて一体化され、図10に斜視図で示すようなコイルユニット7が組み立てられる。なお、図10ではコイルユニット7と同一の他方のコイルユニット7が組み合わせる前の状態で示されている。

### 【0005】

コイルボビン9の端子台9bは、電磁ヨーク8の端面径方向に設けられた複数

箇所（この例では3箇所）の切欠き部8aの一つから電磁ヨーク8の外周より半径方向外側に突出し、センサ回路基板11と接続可能となっている。なお、電磁ヨーク8の切欠き部8aと端子台9bとは周方向で当接することで相対的な回転が防止されるようになっている。また、巻線9dは端子台9bの根元部に設けた溝9eを通して連結ピン9cに配線され、金属製の電磁ヨーク8とのショートが防止される構造となっている。

### 【0006】

以上のとおり作製されたコイルユニット7と同一のコイルユニット7が、図10に示すように端子台9bの側面を互いに向い合わせて、図8に示すセンサハウジング12内に嵌着される。このセンサハウジング12内には、コイルユニット7を嵌め込んで装着する装着孔12aと、センサ回路基板11を収納するセンサ回路基板室12bと、コイルボビン9の端子台9bが連通可能な軸方向溝12cが設けられている。2個のコイルユニット7は、端子台9bの側面を向い合わせにし、端子台9b部分が軸方向溝12cを通るようにして装着孔12aの奥側端面に当接するまで押し込まれ、この後、略円環状の弾性部材13により押圧固定される。このように装着された2個のコイルユニット7の中空内には、出力軸5と一体化されたスリーブ14が挿通される。なお、軸方向溝12cは端子台9bが容易に挿通できるように、周方向の開口幅寸法12cWが端子台9bの幅寸法9bWより幾分広く設定され、 $12cW - 9bW = d$ （間隙）が設けられている。図11（A）はこの状態を示す平面図、図11（B）はその側面図である。

### 【0007】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このようにセンサハウジング12内の軸方向溝12cとコイルボビン9の端子台9bとの幅方向に間隙dを設けてトルクセンサ1を構成するようにした従来の電動パワーステアリング装置では、この間隙dに起因し、装着孔12a内に各コイルユニット7を嵌め込んだときに夫々の連結ピン9cが図11（A）（B）に示すように互いに平行、且つ各軸心がセンサ回路基板11に予め透設されたスルーホール11aの中心と一致して固定されるとは限られず、例えば図11（C）に平面図で図11（D）にその側面図で示すように、各連結ピン

9cの周方向の位相が相対的にずれ、連結ピン9cが相互に傾いてしまうという欠点があった。

#### 【0008】

連結ピン9cの位置がこのようにずれると、連結ピン9cの先端部がセンサ回路基板11に透設されたスルーホール11aに入らなくなり、センサ回路基板11との接続ができなくなるという問題が生じる。

#### 【0009】

そこで、このように相互に傾いた連結ピン9cであってもスルーホール11aに挿通可能とするため、スルーホール11a自体の孔径を大きくすることが考えられるが、この孔が大き過ぎると、接続のためのハンダ付けが不完全となり、トルク検出が不可能あるいは不正確となる等の理由により信頼性が著しく低下するという問題がある。

#### 【0010】

しかし、だからといって、軸方向溝12cと端子台9bとの幅方向の間隙dを狭めると、組付け時に樹脂製の端子台9bに無理な力が加わって端子台9bを破損してしまう恐れがあった。

#### 【0011】

本発明は、このような実情に鑑みなされたもので、本発明の目的は、従来の電動パワーステアリング装置における上記欠点を解消し、トルクセンサを構成するに際し、一方のコイルユニットにおける連結ピンと他方のコイルユニットにおける連結ピンとが平行となるように正確に位置決めがされ、センサ回路基板のスルーホールを大きくすることなくセンサ回路基板をハウジングに容易に取り付けられるようにした電動パワーステアリング装置を提供することにある。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の上記目的は、電磁ヨークと、前記電磁ヨーク内に嵌着され側面上端部の端子台に立設された2本の連結ピンを介してセンサ回路基板に接続可能とされたコイルボビンと、前記コイルボビンを前記電磁ヨーク内に保持するヨークカバーとからなるコイルユニットを2個、前記端子台の側面を向い合わせてセンサハ

ウジング内に装着保持してなるトルクセンサにより、ハンドル操作によって発生する操舵トルクを検出するように構成された電動パワーステアリング装置において、前記各端子台の合わせ面側に前記各コイルユニットの周方向への位相差を規制する規制手段を設けるようにしたことにより、効果的に達成される。

#### 【0013】

また、本発明の上記目的は、前記規制手段は、前記各端子台の合わせ面側において軸方向に凹部と凸部とで形成された段差であることにより、より効果的に達成される。

#### 【0014】

また、本発明の上記目的は、前記規制手段は、前記各端子台の合わせ面側において互いに嵌合可能に設けられた凹部と凸部であることにより、より効果的に達成される。

#### 【0015】

また、本発明の上記目的は、前記各端子台に設ける規制手段が前記連結ピンに平行で且つ前記合わせ面の中心を通る垂線に対し対称な同一形状であることにより、より効果的に達成される。

#### 【0016】

さらにまた、本発明の上記目的は、前記凹部の深さが前記凸部の高さより大きく設定されていることにより、より効果的に達成される。

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明に係わる電動パワーステアリング装置の第1及び第2の実施例について説明する。

#### 【0018】

図1は、本発明の第1実施例に係わる電動パワーステアリング装置の要部のコイルユニット7'を斜視図で示したもので、同一の2個のコイルユニット7'を組み合わせる前の状態で示したものである。本コイルユニット7'は、前述した従来の電動パワーステアリング装置におけるコイルユニット7を改良したもの、具体的には前記コイルボビン9の形状を改良したコイルボビン9'を有するもの

で、その他の構成部品は前記コイルユニット7のものと同一である。したがって、以下の図では共通の構成部品に対しては同一の符号を付し、改良された構成部品に対してはダッシュ付の符号を付して説明する。

### 【0019】

本発明に係わる電動パワーステアリング装置では、コイルユニット7'は、前記コイルユニット7と同様に、電磁ヨーク8、コイルボビン9'、ヨークカバー10により構成されている。

### 【0020】

ここに、コイルボビン9'は樹脂材によりリール状に形成され、一方のフランジ部9aの上端部に形成された端子台9'bには、センサ回路基板11と接続する2本の連結ピン9cが圧入固定されて立設されている。この連結ピン9cの一方には巻線9dの先端部分が絡げられてハンダ固定され、コイルボビン9'の溝部(フランジ部9a間)に巻回された巻線9dの終端部分が他方の連結ピン9cに絡げられてハンダ固定されている。このように作られたコイルボビン9'は、電磁ヨーク8の内側に嵌着された後、電磁ヨーク8の内径にヨークカバー10が圧入されて一体化され、図1に斜視図で示すようなコイルユニット7'が組み立てられる。なお、図1ではコイルユニット7'と同一形状の他方のコイルユニット7'が組み合わせる前の状態で示されている。このように組み立てられたコイルユニット7'の2個が、前記同様に端子台9'bの側面を向い合わせてセンサハウジング12内の装着孔12aに装着保持される。

### 【0021】

コイルボビン9'のフランジ部9aの上端部に形成された端子台9'bには、図2(A)に平面図で、図2(B)にこの要部の拡大図で示すように、その合わせ面P側において2本の連結ピン9c間距離の中心位置、すなわち2本の連結ピン9cに平行で且つ合わせ面Pの中心を通る垂線P0を境とし軸方向に平面状の凹部9'b<sub>x</sub>と凸部9'b<sub>y</sub>とが形成されて段差が設けられている。このように段差を設定することにより、同一形状のコイルボビン9'を用いて同一形状のコイルユニット7'を構成することができる。これにより成型時の型の点数を削減でき、また部品、すなわちコイルボビン9'の共通化が図れるので製造コストを

低減することができる。なお、図2 (B) に示すように、今、合わせ面Pに対する凹部9' b xの深さをx、凸部9' b yの高さをyとすると、xはyより大きく、すなわち  $x > y$  となるように設定されている。これはコイルユニット7' 同士の端子台9' b を向かい合わせたとき、換言すれば、コイルユニット7' 同士のヨークカバー10を向かい合わせたときに、コイルボビン9' の端面がヨークカバー10より先に当接し両者が開いてしまうことを防止したものである。

#### 【0022】

このように、連結ピン9cに平行で且つ合わせ面Pの中心を通る垂線Poに対し対称な同一形状の段差が設けられた端子台9' b 同士を向かい合わせてコイルユニット7' を組み合せると、図3に平面図で示すように、一方のコイルユニット7' における端子台9' b の凹部9' b xが他方のコイルユニット7' における端子台9' b の凸部9' b yと嵌合し、両者は段差部分により周方向へ回転することが防止され、位相のずれが規制される。よって、本コイルユニット7' では連結ピン9cの位置を常に所定の位置に保つことができ、センサ回路基板11のスルーホール11aに確実に挿通して接続させることができる。よって、本コイルユニット7' を用いて前記トルクセンサ1を構成すれば、操舵トルクを正確に検出することができ、電動パワーステアリング装置の信頼性を向上させることができる。

#### 【0023】

なお、コイルユニット7' の周方向への位相ずれを規制するため、上述した境を2本の連結ピン9c間距離の中心以外の位置、すなわち前記垂線Poからずれた位置に設定し、非対称形に段差を設定することも可能ではあるが、この場合には用いるコイルボビン9' の形状を右用と左用の異なった形状としなければならず、このため成型時の型の点数が増え、また部品の共通化が困難となるので製造コストがアップする欠点がある。さらにまた、右用と左用とを区別して組み合わせをしなければならないため組み立てが面倒となる等の欠点があるので、コイルボビン9' の端子台9' b は連結ピン9cに平行で且つ合わせ面Pの中心を通る垂線Poに対し対称な同一形状とすることが望ましい。

#### 【0024】

また、上述した実施例は各コイルボビン9'の端子台9'bの上面に設けられる2本の連結ピン9cが互いに平行であり、且つ平面的に見て縦横方向の位置が一致している場合であるが、この2本の連結ピン9cは、例えば図4に平面図で示すように、縦方向、すなわち径方向に距離xだけずれて立設したコイルボビンからなるコイルユニットであってもよく、この場合にはセンサ回路基板11のスルーホール11aの位置を各連結ピン9cの位置に一致させて透設すればよい。

### 【0025】

図5は、本発明の第2実施例に係わる電動パワーステアリング装置の要部のコイルユニット7"を斜視図で示したもので、同一形状の2個のコイルユニット7"を組み合わせる前の状態で示したものである。本コイルユニット7"は、前述したコイルユニット7'の変更例に係わるもので、具体的には前記コイルボビン9'の形状を改良したコイルボビン9"を有するものである。なお、その他の構成部品は従来のコイルユニット7のものと同一であるので、以下の図では共通の構成部品に対しては同一の符号を付し、改良された構成部品に対してはツーダッシュ付の符号を付して説明する。

### 【0026】

本コイルユニット7"では、コイルボビン9"のフランジ部9aの上端部に形成された端子台9"bには、図6(A)に平面図で、図6(B)にこの要部の拡大図で示すように、その合わせ面P側において2本の連結ピン9c間距離の中心位置、すなわち2本の連結ピン9cに平行で且つ合わせ面Pの中心を通る垂線Poを境とし、軸方向に形状が円形の凹部9"bxと凸部9"byとが対称位置に形成されている。このように中心位置、すなわち垂線Poに対し対称な凹凸部を設定することにより、前記同様に同一形状のコイルボビン9'を用いて同一形状のコイルユニット7'を構成することができる。これにより、前記同様に成型時の型の点数を削減でき、また部品、すなわちコイルボビン9"の共通化が図れるので製造コストを低減することができる。なお、図6(B)に示すように、今、合わせ面Pに対する凹部9"bxの深さをx、凸部9"byの高さをyとすると、xはyより大きく、すなわちx>yとなるように設定されている。これは、前

記同様にコイルユニット7" 同士の端子台9" b を向かい合わせたとき、換言すればコイルユニット7" 同士のヨークカバー10を向かい合わせたときに、コイルボビン9" の端面がヨークカバー10より先に当接し両者が開いてしまうことを防止したものである。

#### 【0027】

このように、本コイルユニット7"においては端子台9" b の合わせ面P側に凹凸部が設けられているので、コイルユニット7" 同士を組合せると、図7に平面図で示すように、一方のコイルユニット7" における端子台9" b の凹部9" b x が他方のコイルユニット7" における端子台9" b の凸部9" b y と嵌合するので、両者が周方向へ回転することが防止され、位相のずれが規制される。このため、本コイルユニット7" によっても、前記同様に、連結ピン9cの位置を常に所定の位置に保つことができ、センサ回路基板11のスルーホール11aの孔径を大きくすることなく、スルーホール11aに確実に挿通して接続させることができる。よって、本コイルユニット7" によっても前記同様な効果が得られる。

#### 【0028】

なお、上記第2実施例ではコイルユニット7" の周方向への位相差を規制する規制手段として、2本の連結ピン間距離の中心位置、すなわち2本の連結ピン9cに平行で且つ合わせ面Pの中心を通る垂線P oを境とし、軸方向に形状が円形の2個の凹凸部を対称位置に設けたが、この凹凸部の形状及び数量は、必要に応じ、任意に設計し得るものである。

#### 【0029】

いずれにしても、本発明においてコイルボビンの端子台に設けられる規制手段は、連結ピンに平行で且つ合わせ面の中心を通る垂線に対し対称な同一形状をなし、両者を合わせ面で組み合わせることにより周方向への位相差を規制し得るものであればさらに好ましい。このような同一形状のコイルボビンによれば同一形状のコイルユニットを構成することができる。これにより成型時の型の点数を削減でき、また部品の共通化を図ることができるので、製造コストを低減することができることは前述したとおりである。

**【0030】**

以上、本発明の内容をピニオンアシスト式の電動パワーステアリング装置について説明したが、本発明はコラムアシスト式などの他の方式の電動パワーステアリング装置であってもよいことはいうまでもない。

**【0031】****【発明の効果】**

以上に詳述したように、本発明によれば、トルクセンサを構成するに際し、一方のコイルユニットにおける連結ピンと他方のコイルユニットにおける連結ピンとが常に平行となるように正確に位置決めがされているので、センサ回路基板のスルーホールを大きくしたり、あるいはセンサ回路基板を破損することなく、センサ回路基板をハウジングに容易かつ確実に取り付けることができる。よって本発明によれば、信頼性の高い電動パワーステアリング装置を提供することができる。

**【0032】**

とくに同一形状のコイルボビンからなる同一形状のコイルユニットを用いてトルクセンサを構成した場合には、成型時の型の点数を削減でき、また部品の共通化を図るので、製造コストを低減することができる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の要部であるコイルユニットの第1実施例の斜視図である。

**【図2】**

(A) は上記第1実施例に係わるコイルユニットの平面図、(B) は (A) の要部拡大図である。

**【図3】**

上記第1実施例に係わるコイルユニットを2個組合せた状態を示す平面図である。

**【図4】**

本発明の要部であるコイルユニットの変更例の斜視図である。

**【図5】**

本発明の要部であるコイルユニットの第2実施例の斜視図である。

【図6】

(A) は上記第2実施例に係わるコイルユニットの平面図、(B) は (A) の要部拡大図である。

【図7】

上記第2実施例に係わるコイルユニットを2個組合せた状態を示す平面図である。

【図8】

従来のピニオンアシスト式電動パワーステアリング装置におけるステアリングシステムの概略構造を示す断面図である。

【図9】

上記従来のステアリングシステムにおけるコイルユニットの構成を示す分解図である。

【図10】

上記従来のコイルユニットの斜視図である。

【図11】

(A) は上記従来のコイルユニットを2個組み合せた状態を示す平面図、(B) はその側面図、(C) は (A) に対応し連結ピンの位相がずれた場合を示す平面図、(D) はその側面図である。

【符号の説明】

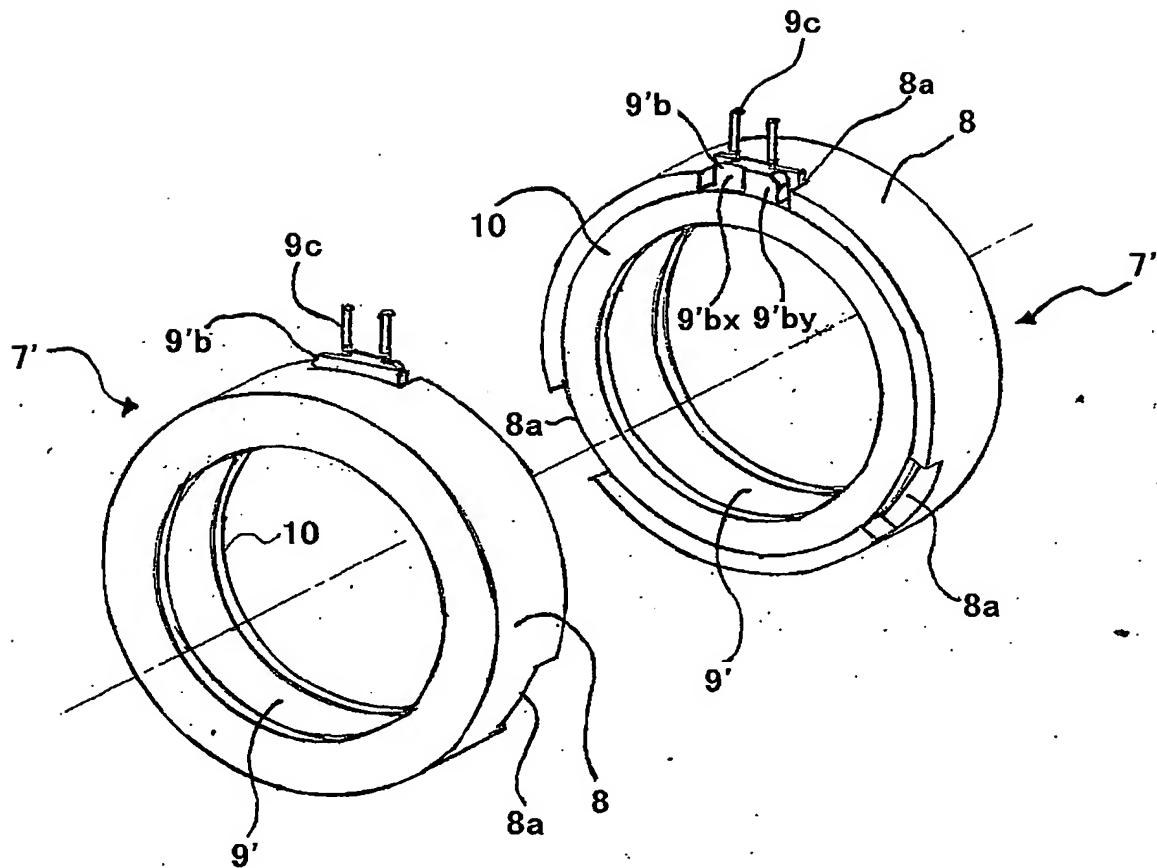
|           |         |
|-----------|---------|
| 1         | トルクセンサ  |
| 2         | モータ出力軸  |
| 3         | 減速機構    |
| 4         | 入力軸     |
| 5         | 出力軸     |
| 6         | トーションバー |
| 7, 7', 7" | コイルユニット |
| 8         | 電磁ヨーク   |
| 8 a       | 切り欠き部   |

|                 |          |
|-----------------|----------|
| 9, 9', 9"       | コイルボビン   |
| 9 a             | フランジ部    |
| 9 b, 9' b, 9" b | 端子台      |
| 9 c             | 連結ピン     |
| 9 d             | 巻線       |
| 1 0             | ヨークカバー   |
| 1 1             | センサ回路基板  |
| 1 1 a           | スルーホール   |
| 1 2             | センサハウジング |
| 1 3             | 弾性部材     |
| 1 4             | スリーブ     |

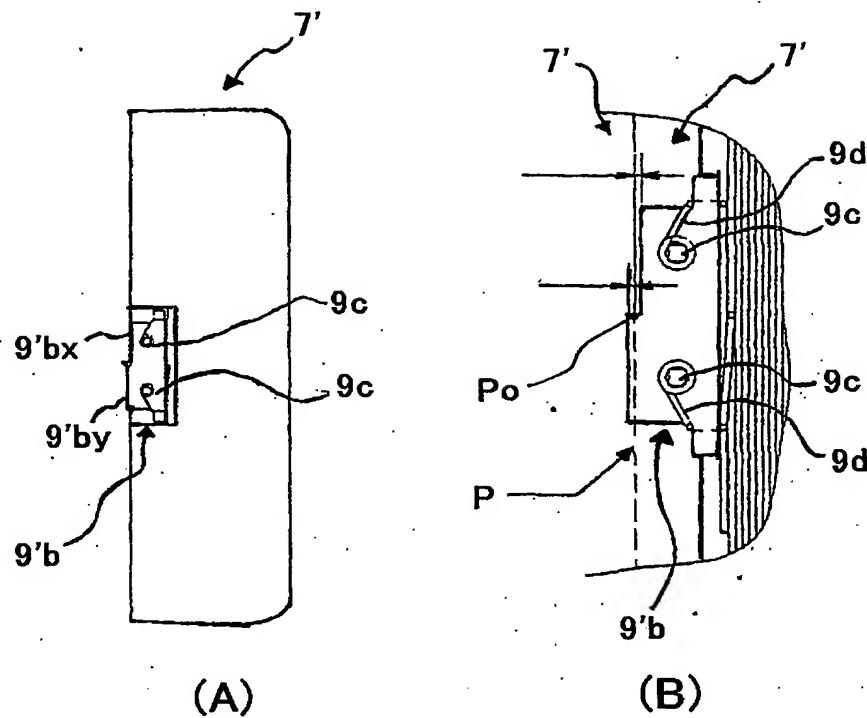
【書類名】

図面

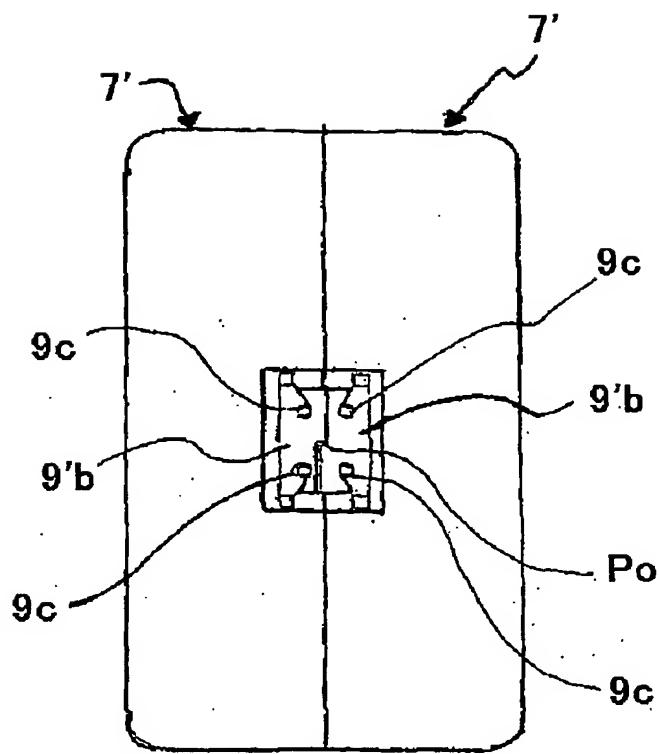
【図1】



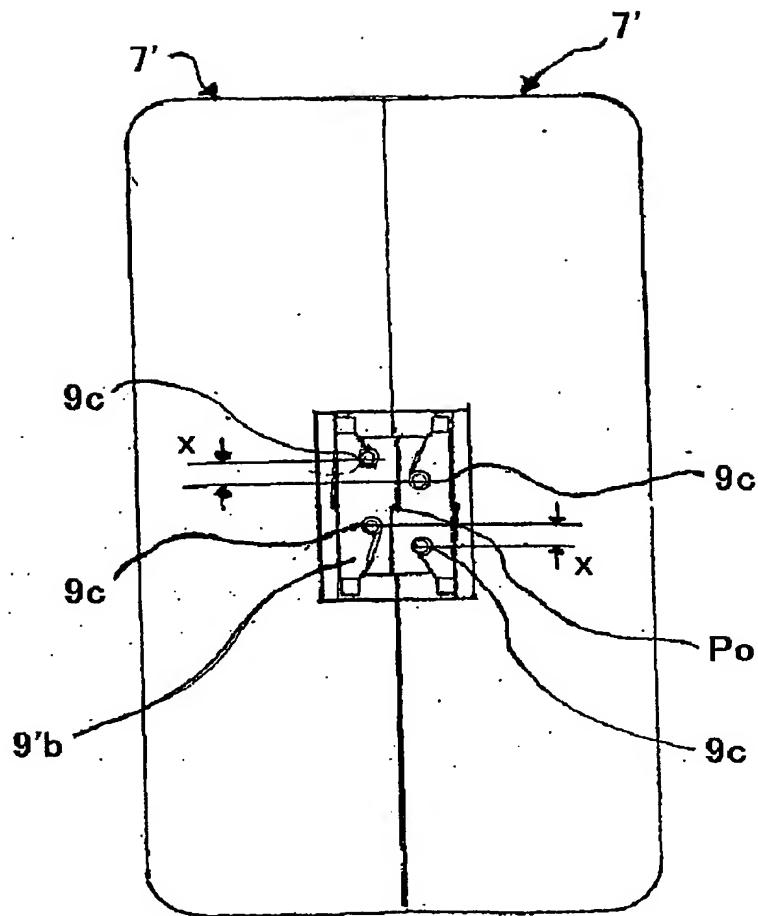
【図2】



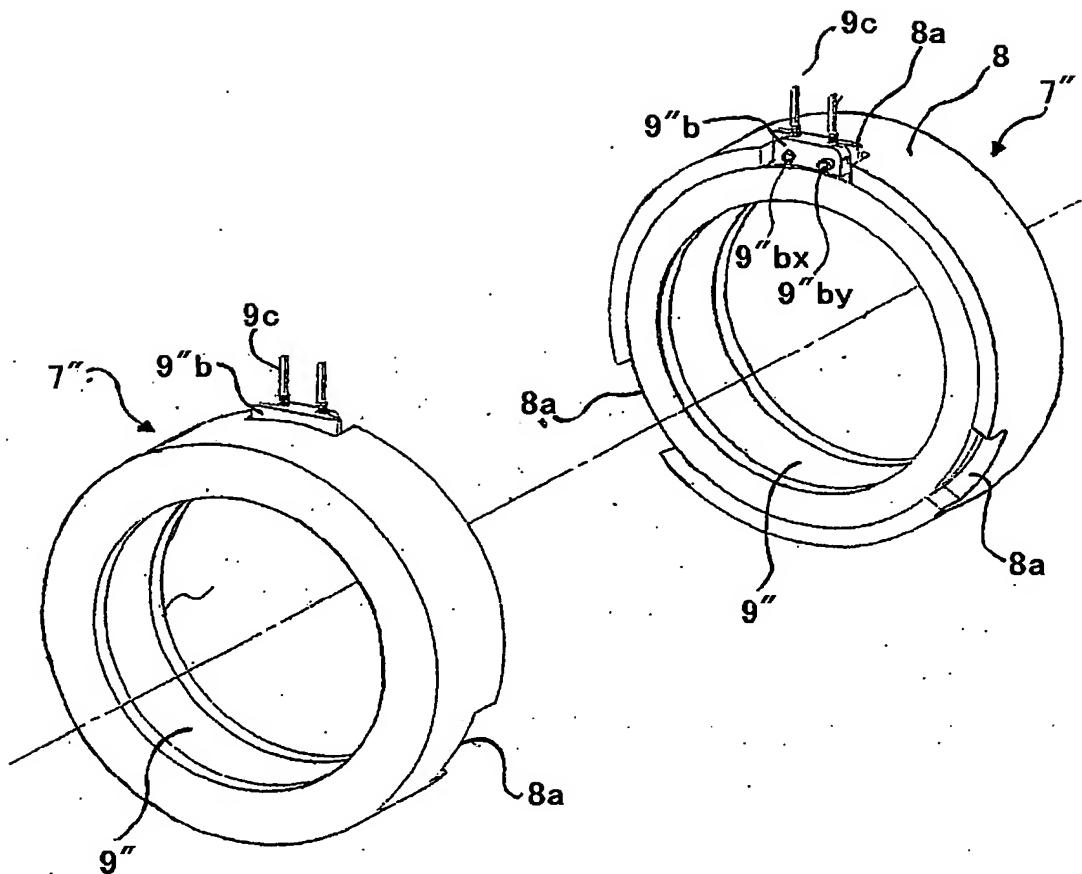
【図3】



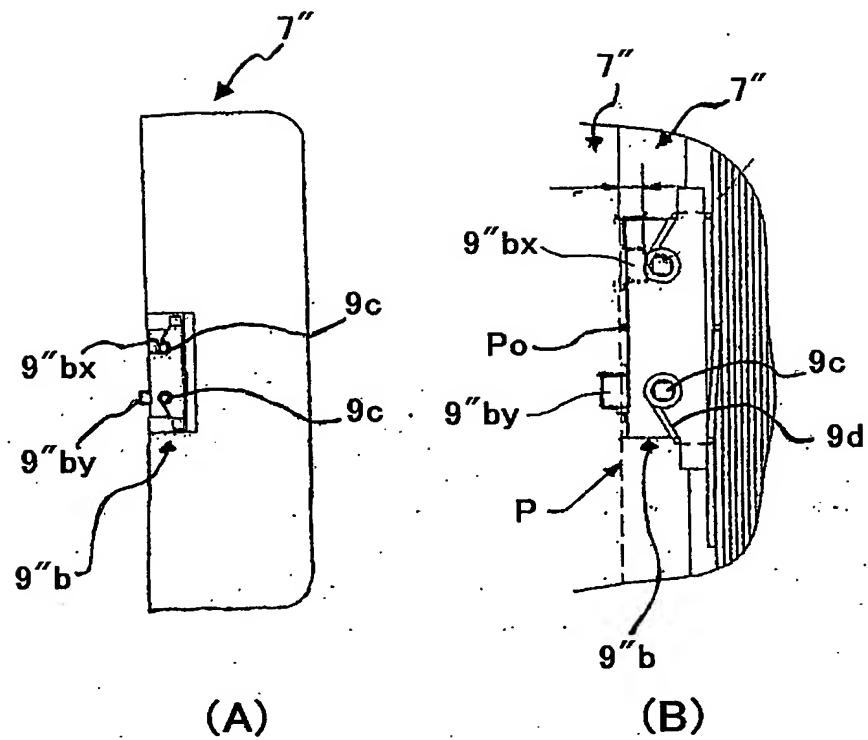
【図4】



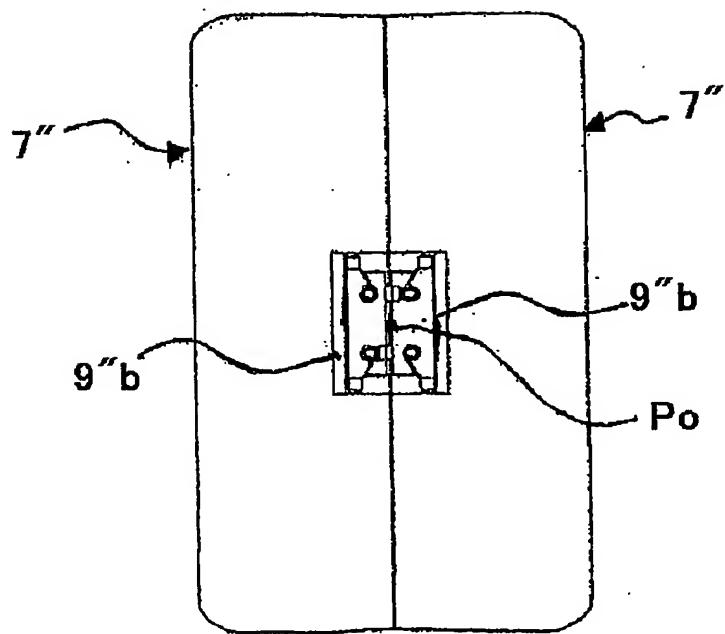
【図5】



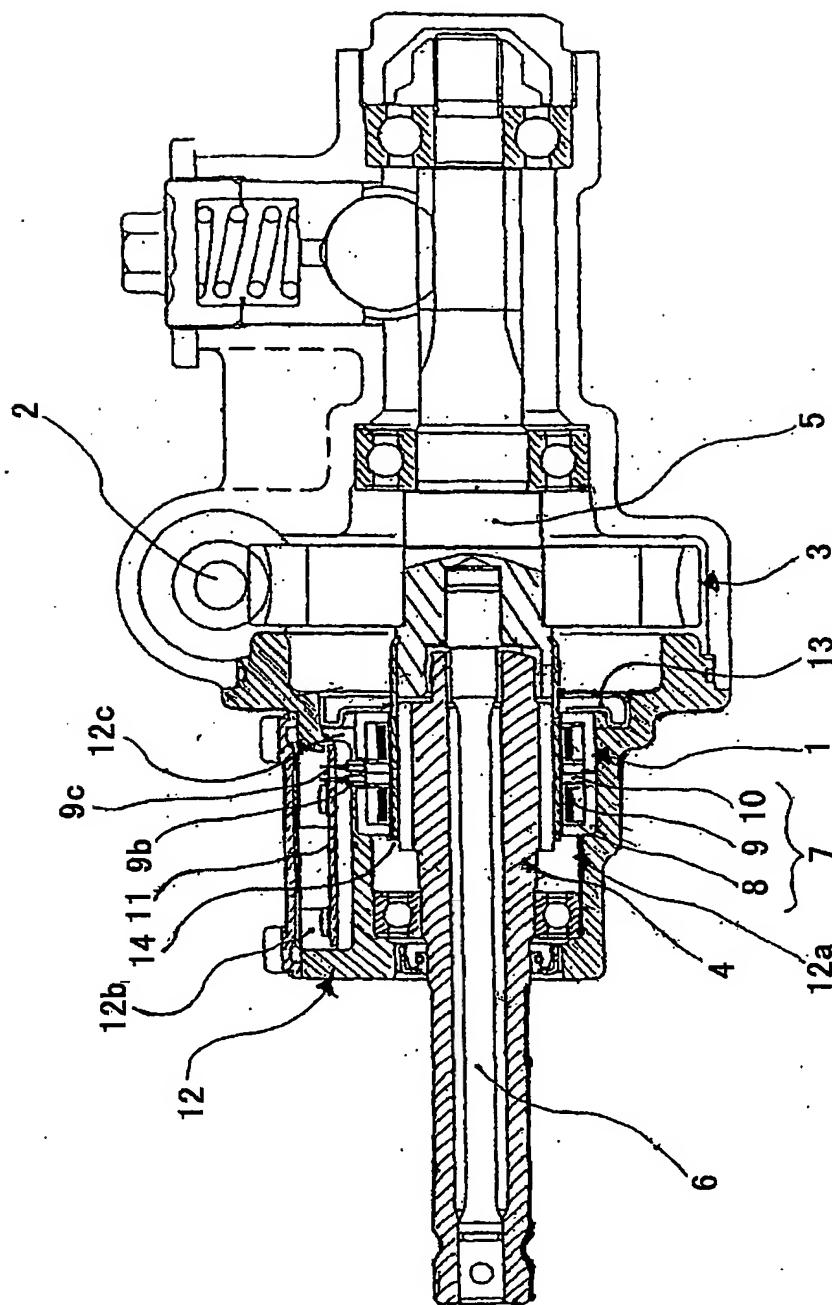
【図6】



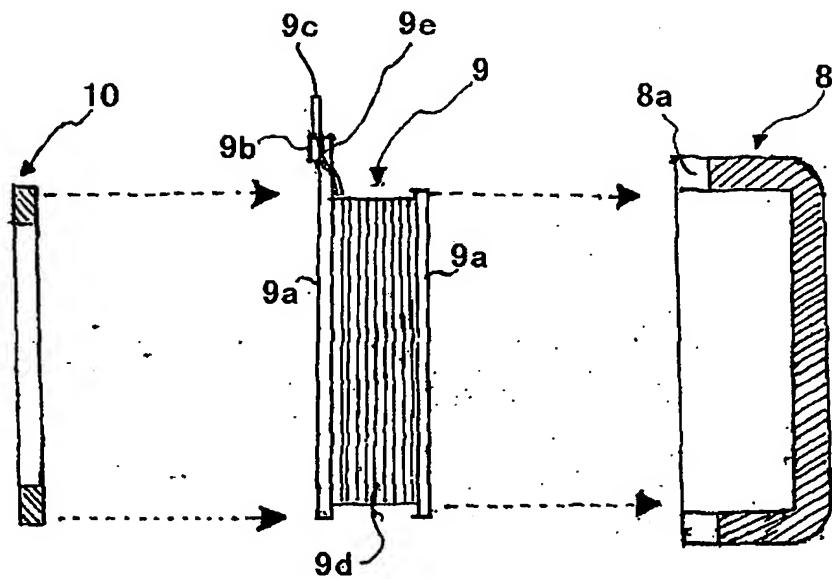
【図7】



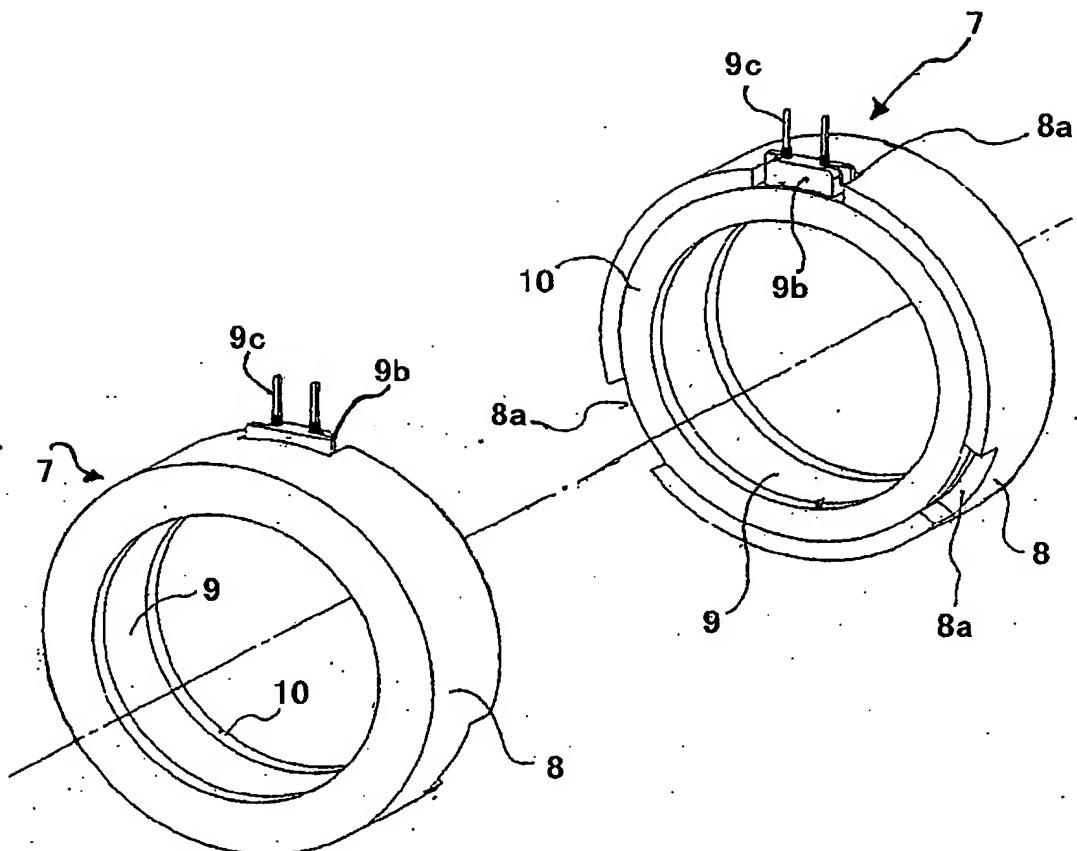
【図8】



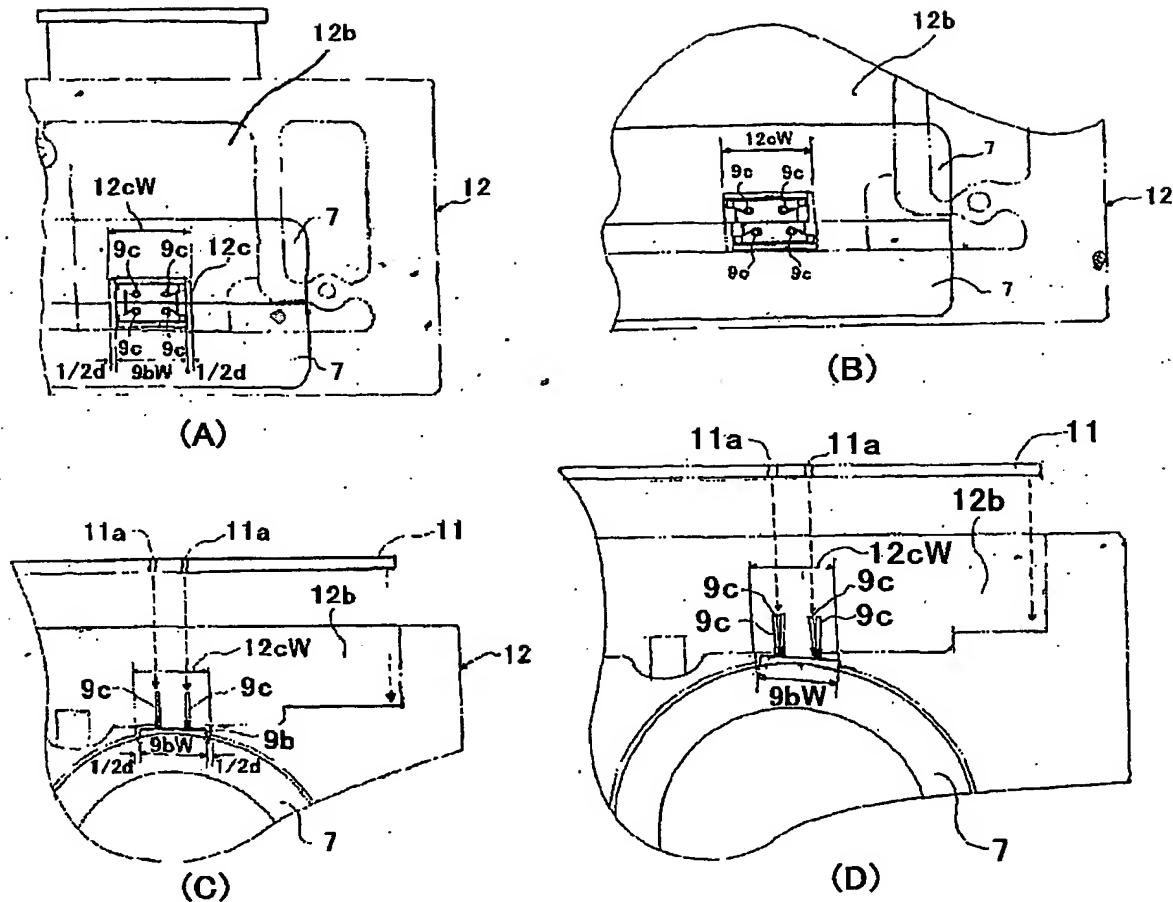
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 トルクセンサを構成するに際し、一方のコイルユニットにおける連結ピンと他方のコイルユニットにおける連結ピンとが平行となるように正確に位置決めがされ、センサ回路基板のスルーホールを大きくすることなくセンサ回路基板をハウジングに容易に取り付けられるようにした電動パワーステアリング装置を提供すること。

【解決手段】 電磁ヨークと、前記電磁ヨーク内に嵌着され側面上端部の端子台に立設された2本の連結ピンを介してセンサ回路基板に接続可能とされたコイルボビンと、前記コイルボビンを前記電磁ヨーク内に保持するヨークカバーとからなるコイルユニットを2個、前記端子台の側面を向い合わせてセンサハウジング内に装着保持してなるトルクセンサにより、ハンドル操作によって発生する操舵トルクを検出するように構成された電動パワーステアリング装置において、前記各端子台の合わせ面側に前記各コイルユニットの周方向への位相差を規制する規制手段を設けること。

【選択図】 図1

特願 2002-245108

出願人履歴情報

識別番号 [000004204]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区大崎1丁目6番3号

氏 名 日本精工株式会社